



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen:  
22 Anmeldetag:  
43 Offenlegungstag:

P 32 28 020.3-51  
27. 7. 82  
17. 2. 83

30 Unionspriorität: 32 33 31

28.07.81 JP P118621-81 28.07.81 JP P118622-81

71 Anmelder:

Konishiroku Photo Industry Co., Ltd., Tokyo, JP

74 Vertreter:

Henkel, G., Dr.phil., 8000 München; Pfenning, J., Dipl.-Ing.,  
1000 Berlin; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänzle, W., Dipl.-Ing.,  
8000 München; Meinig, K., Dipl.-Phys.; Butenschön, A.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 1000 Berlin

72 Erfinder:

Tamura, Akihiko, Hachioji, Tokyo, JP; Shukuri, Katsuhiro,  
Hino, Tokyo, JP; Kawamoto, Kiyoaki, Kunitachi, Tokyo, JP;  
Iwahashi, Haruo, Fussa, Tokyo, JP

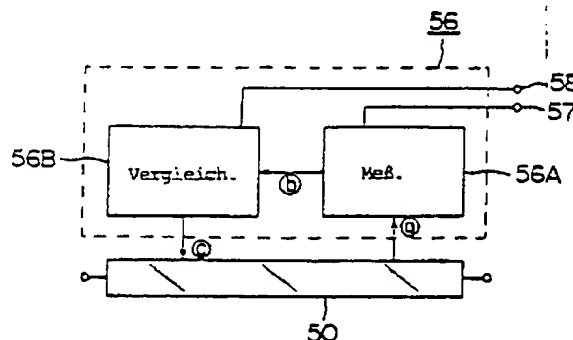
Der Erfindungsgegenstand

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät. Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird eine erste Stufe für die Messung der Lichtmenge von der Leuchtstofflampe mit einer zweiten Stufe zur Regelung des Lampenstroms der Leuchtstofflampe mittels eines dem Meßausgangssignal der ersten Stufe entsprechenden Ausgangssignals als Eingangssignal gekoppelt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kennzeichnet sich dadurch, daß die Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ist und daß eine Helligkeitsmeßeinheit zur Messung der Lichtmenge von der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine Lampenstromregeleinheit zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines dem Meßausgangssignal der Helligkeitsmeßeinheit entsprechenden Ausgangssignals als Eingangssignal miteinander gekoppelt sind. (32 28 020)

FIG. 5



1

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leucht-  
5 stofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit  
einem photoleitenden lichtempfindlichen Element,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
als Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstoff-  
lampe verwendet wird und daß eine erste Stufe zur  
10 Messung oder Erfassung der Lichtmenge von der Kalt-  
kathoden-Leuchtstofflampe mit einer zweiten Stufe  
zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-  
Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals ent-  
sprechend dem Meßausgangssignal der ersten Stufe  
15 als Eingangssignal gekoppelt (linked) ist.
2. Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke einer  
Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät  
mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element,  
20 dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtstofflampe  
eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ist und daß eine  
Helligkeitsmeßeinheit zur Messung oder Erfassung  
der Lichtmenge von der Kaltkathoden-Leuchtstoff-  
lampe und eine Lampenstrom-Regелеinheit zur Regelung  
25 des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe  
mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meß-  
ausgangssignal der Helligkeitsmeßeinheit als Ein-  
gangssignal miteinander gekoppelt (linked) sind.
- 30 3. Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leucht-  
stofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit  
einem photoleitenden lichtempfindlichen Element,  
dadurch gekennzeichnet, daß als Leuchtstofflampe  
eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe verwendet wird  
35 und daß eine erste Stufe zur Messung oder Erfassung  
der Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathoden-  
Leuchtstofflampe und eine zweite Stufe zur Regelung

- 1  
des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe  
mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem  
Meßausgangssignal der ersten Stufe als Eingangs-  
5 signal miteinander gekoppelt werden.
4. Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke einer  
Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät  
mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element,  
10 dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtstofflampe  
eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ist und daß  
eine Temperaturmeßeinheit zur Messung bzw. Erfas-  
sung der Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kalt-  
kathoden-Leuchtstofflampe und eine Lampenstrom-  
15 Regeleinheit zur Regelung des Lampenstroms der  
Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines dem  
Meßausgangssignal der Temperaturmeßeinheit ent-  
sprechenden Ausgangssignals miteinander gekoppelt  
sind.  
20
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lampenstrom-Regeleinheit so einstellbar ist,  
daß sie dann, wenn die Kaltkathoden-Leuchtstoff-  
lampe mit einer vorbestimmten Lichtstärke arbeitet,  
25 einen der Lichtstärke entsprechenden Lampenstrom  
zuzuführen vermag.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Lampenstrom-Regeleinheit so einstellbar ist,  
30 daß sie dann, wenn die Kaltkathoden-Leuchtstoff-  
lampe mit einer vorbestimmten Lichtstärke arbeitet,  
einen der Lichtstärke entsprechenden Lampenstrom  
zuzuführen vermag.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 5, dadurch gekenn-  
35 zeichnet, daß die Lampenstrom-Regeleinheit die  
Änderungsgröße des Meßausgangssignals von einem

1

Bezugsausgangssignal als dem Ausgangssignal der Helligkeitsmeßeinheit, wenn die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ihre vorbestimmte Lichtstärke besitzt, als ihr Eingangssignal abstimmt.

5

8. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampenstrom-Regeleinheit die Änderungsgröße des Meßausgangssignals von einem Bezugsausgangssignal als dem Ausgangssignal der Temperaturmeßeinheit, wenn die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ihre vorbestimmte Lichtstärke besitzt, als ihr Eingangssignal abnimmt.

10

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung auf der Oberfläche des lichtempfindlichen Elements benutzt wird.

20

10. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe zur Belichtung einer Vorlage benutzt wird.

25

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 4, 5, 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung auf der Oberfläche des lichtempfindlichen Elements vorgesehen ist.

30

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2, 4, 5, 6, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kaltkathoden-Leuchtstofflampe für die Belichtung einer Vorlage vorgesehen ist.

35

1

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke (luminous intensity) einer Kaltkathoden-Leuchtstofflampe für die Beseitigung der elektrischen Ladung o.dgl. auf der Oberfläche eines photoleitenden lichtempfindlichen Elements bei einem dieses verwendenden elektrostatischen Vervielfältigungsgerät.

10

Bei einem Vervielfältigungsgerät unter Verwendung eines lichtempfindlichen Elements erfolgt die Vervielfältigung, d.h. Bildwiedergabe, durch Aufprägen einer gleichmäßigen elektrostatischen Ladung auf die Oberfläche oder Mantelfläche des lichtempfindlichen Elements,

15

bildgerechtes Belichten dieser Oberfläche zwecks bildgerechter Beseitigung der elektrostatischen Ladung und Ausbildung eines latenten elektrostatischen Ladungsbilds, Erzeugen eines Tonerbilds auf der Oberfläche des lichtempfindlichen Elements durch Entwickeln des latenten Ladungsbilds und anschließendes Übertragen und Fixieren des Tonerbilds auf ein bzw. auf einem Bildaufnahmematerial, z.B. Übertragungs-Kopierpapier.

20

25

Fig. 1 veranschaulicht schematisch einen Teil eines Vervielfältigungsgeräts, auf das die Erfindung anwendbar ist. Die Anordnung umfaßt ein lichtempfindliches Element, d.h. eine Trommel 10, eine Aufladeeinheit 101, z.B. eine Koronaentladungseinrichtung, eine optische Belichtungseinheit 102 zur Erzeugung des latenten Ladungsbilds, eine Entwicklungseinheit 103 zur Erzeugung des Tonerbilds, in einem Papiervorratsfach angeordnetes Übertragungs- bzw. Kopierpapier P, Papier-Transportrollen 104 zur Förderung des Kopierpapiers P zur Mantelfläche der Trommel 10, eine Übertragungs/Trennelektrode 105 zur Übertragung des Tonerbilds auf das Kopierpapier

30

35

1

P und zur Trennung des das übertragene Tonerbild tragenden Kopierpapiers P von der Mantelfläche der Trommel 10 und eine Reinigungs- bzw. Putzeinheit 106 zur Entfernung von Resttoner von der Mantelfläche der lichtempfindlichen Trommel 10 nach der Tonerbildübertragung.

10

Zur Erzielung eines Kopiebilds hoher Güte ist es äußerst wichtig, die elektrostatische Restladung zu beseitigen. Dies geschieht im allgemeinen durch Belichtung der Mantelfläche der Trommel 10 unter Ausnutzung ihrer photoelektrischen Leitfähigkeit ("Ladungsbeseitigung"). Diese Ladungsbeseitigung dient nicht nur zur Vorbereitung eines elektrostatisch gleichmäßigen lichtempfindlichen Elements (Trommel) 10 vor dem Aufladen durch die Aufladeeinheit, sondern auch zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung außerhalb der der Vorlage entsprechenden Fläche auf der Mantelfläche des Elements bzw. der Trommel 10 und zur Beseitigung einer übermäßigen elektrostatischen Ladung, mit Ausnahme des Tonerbilds, vor der (Bild-) Übertragung.

20

25

Gemäß Fig. 1 ist der Aufladeeinheit 101 eine Ladungsbeseitigungseinheit 11 vorgeschaltet, die dazu dient, mittels Lichts die elektrostatische Ladung auf der Mantelfläche der Trommel 10 zu beseitigen oder die (Ladungs-)Ermüdung (fatigue) der Trommel 10 zu vergleichsmäßigen bzw. die Ladung zu neutralisieren. Eine Teilbelichtungseinheit 12 dient zur Beseitigung der elektrostatischen Ladung außerhalb der der Vorlage entsprechenden Fläche beim Rücklauf des optischen Systems oder bei Vervielfältigung in kleinerem Maßstab; hierdurch wird verhindert, daß durch die elektrostatische Ladung ein dunkler "Rahmen" bzw. Rand um das Kopiebild herum entsteht, die Bildgüte beeinträchtigt wird und unnötigerweise Toner an die Mantelfläche

30

35

1

des lichtempfindlichen Elements bzw. der Trommel 10 angelagert und wegtransportiert und damit vergeudet wird. Eine zwischen die Entwicklungseinheit 103 und die Übertragungs/Trennelektrode 105 eingeschaltete Belichtungseinheit 13 dient zur Einstellung der Größe der elektrostatischen Ladung auf der Trommel 10 und zur Verbesserung des Übertragungsverhältnisses des Tonerbilds sowie der Trennbarkeit des Kopierpapiers.

10

Als Lichtquelle für die Ladungsbeseitigungseinheit 11, die Teilbelichtungseinheit 12 und die Belichtungseinheit 13 (vor der Übertragung) wird üblicherweise jeweils eine die Glühemission eines Glühfadens ausnutzende Glühlampe, eine lichtemittierende Diode bzw. Leuchtdiode oder eine Leuchtstofflampe verwendet.

15

Von diesen Lichtquellen müssen (jeweils) mehrere Glühlampen oder Leuchtdioden so angeordnet werden, daß sie eine erforderliche Fläche ausleuchten; dabei ist die Verteilung der Lichtstärke ungleichmäßig, so daß sich die Ladungsbeseitigung und die optische Ermüdung (optical fatigue) bzw. <sup>das</sup> Neutralisieren des lichtempfindlichen Elements bzw. der Trommel ungleichmäßig gestalten können. Zudem erzeugt eine Glühlampe ziemlich viel Wärme, die zu einer Verschlechterung des lichtempfindlichen Elements führen kann.

20

25

Da die Leuchtstofflampe nicht mit den genannten Mängeln behaftet ist, stellt sie diesbezüglich eine zweckmäßige Lichtquelle für die Ladungsbeseitigung dar. Da sich jedoch der Dampfdruck des in der Röhre bzw. im Kolben der Leuchtstofflampe eingeschlossenen Quecksilbers mit der Temperatur deutlich ändert, wird die Lichtstärke der Lichtemission durch die in der Röhre herrschende Temperatur erheblich beeinflußt. Fig. 2 zeigt die Beziehung zwischen der Temperatur und der Lichtstärke,

30

35

1 wobei auf der Ordinate die relative Lichtstärke, ent-  
sprechend 100% bei einer Röhrenwandtemperatur von  $40^{\circ}\text{C}$ ,  
und auf der Abszisse die vorliegend als Bezugstemperatur  
5 herangezogene Röhrenwandtemperatur, welche der im  
Inneren der Lampenröhre herrschenden Temperatur prak-  
tisch proportional ist, aufgetragen sind. Wie aus  
dieser graphischen Darstellung hervorgeht, zeigt die  
relative Lichtstärke im Temperaturbereich von 10 -  
10  $40^{\circ}\text{C}$  eine Änderung von etwa 60%.

Die in der Röhre (Kolben) der Leuchtstofflampe herr-  
schende Temperatur ändert sich in Abhängigkeit von  
ihrer Umgebungstemperatur, die durch die Bedingungen  
15 innerhalb des Vervielfältigungsgeräts, die Einbaustelle  
und die Jahreszeit sowie durch den Temperaturanstieg  
im Inneren der Röhre aufgrund der durch den Entladungs-  
strom der Lampe selbst erzeugten Wärme bestimmt wird,  
obgleich dabei die Wärmeerzeugung wesentlich geringer  
20 ist als bei einer Glühlampe.

Verschiedene Schwierigkeiten oder Störungen, wie photo-  
graphische (Bild-)Verschleierung, Abnahme der Toner-  
übertragungsleistung, Steckenbleiben des Kopierpapiers  
25 und dgl., treten bei Verwendung einer Leuchtstofflampe  
als Lichtquelle für die Ladungsbeseitigung besonders  
häufig auf, wenn die Röhreninnentemperatur der Leucht-  
stofflampe niedrig ist. Der jeweilige Zustand ändert  
sich infolge der durch den Entladungsstrom erzeugten  
30 Wärme in Abhängigkeit von der Einschaltzeit(dauer) der  
Leuchtstofflampe.

Eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe (im folgenden auch  
35 einfach als "Kaltkathodenlampe" bezeichnet) kann als  
zweckmäßige Lampe verwendet werden, welche die Instabili-  
tät in der Lichtstärke bei der Leuchtstofflampe nicht  
zeigt. Lampenstrom und relative Lichtstärke einer



1

solchen Kaltkathodenlampe zeigen eine gut lineare Beziehung; vgl. Fig. 4, gemäß welcher die Lichtstärke einen Wert 100 (in willkürlichen Einheiten) bei einem Lampenstrom von 5 mA hat. Dieser Lampenstrom läßt sich ohne weiteres durch Änderung der Ausgangsleistung eines Transformators 25 an seiner Sekundär-(wicklungs)seite oder mittels eines Widerstands R gemäß der noch zu beschreibenden Fig. 3 ändern.

10

Die Kaltkathodenlampe ist eine solche des Schnellstarttyps; sie besitzt ein kleines Volumen entsprechend einem Drittel desjenigen der gewöhnlichen Leuchtstofflampe, und sie ist wirtschaftlicher, weil sie keine Hilfsvorrichtung für das Zünden benötigt. Eine Kaltkathodenlampe mit ihrer zugeordneten Schaltung ist in Fig. 3 dargestellt. Die Kaltkathodenlampe 20 gemäß Fig. 3 weist eine Leuchtstoffröhre 21, an deren beiden Enden angeordnete Elektroden 22 und 22' sowie Endkappen 23 und 23' auf. Bei 24 ist ein als "Neben-" oder "Nachbarleiter" ("adjacent conductor") zu bezeichnendes Element dargestellt, das sich beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 von der einen Elektrode 22 längs der Außenwand der Leuchtstoffröhre 21 (an der Seite der Atmosphäre bzw. Außenluft) bis dicht an die andere Elektrode 22' heran erstreckt, mit letzterer jedoch nicht in Berührung gelangt. Dieses Element besteht aus einem leitfähigen Lacküberzug. Ein Transformator 25 dient zum Hindurchleiten eines Stroms durch die Kaltkathodenlampe 20, und zwischen den Transformator 25 und die Kaltkathodenlampe 20 ist ein Widerstand zur Regelung bzw. Einstellung des Lampenstroms eingeschaltet.

35

Wenn eine Wechselspannung von 300 - 700 V an die Elektroden 22 und 22' angelegt wird, tritt eine Entladung zwischen dem Nebenleiter 24 und der diesem

1

benachbarten Elektrode 22' auf; diese Entladung dient zum Triggern, so daß augenblicklich und fortlaufend eine Entladung zwischen den Elektroden 22, 22' auftritt und dadurch die Lampe gezündet (zum Aufleuchten gebracht) wird. Der nach dem Zünden für die Entladung benötigte Lampenstrom der Kaltkathodenlampe liegt in der Größenordnung von 1 - 10 mA und ist somit wesentlich kleiner als der in der Größenordnung von mehreren 100 mA liegende Lampenstrom der gewöhnlichen Leuchtstofflampe. Die durch den Lampenstrom in der Kaltkathodenlampe erzeugte Wärme kann daher praktisch vernachlässigt werden, und die Temperatur der Leuchtstoffröhre entspricht dabei im wesentlichen der Umgebungstemperatur.

15

Wie vorstehend erläutert, besitzt mithin die Kaltkathodenlampe im Vergleich zur üblichen Leuchtstofflampe zahlreiche Vorteile. Da jedoch das Prinzip der Lichtemission bei der Kaltkathodenlampe dasselbe ist wie bei der üblichen Leuchtstofflampe, hängt die Lichtstärke des von der Kaltkathodenlampe ausgestrahlten Lichts, in derselben Weise wie bei der üblichen Leuchtstofflampe, gemäß Fig. 2 von der Temperatur ab. Dennoch kann die von der Kaltkathodenlampe selbst erzeugte Wärme praktisch vernachlässigt werden, und da die relative Lichtstärke praktisch dem Lampenstrom proportional ist, läßt sich die Lichtstärke der Leuchtstoffröhre durch Einstellung des Lampenstroms einfach regeln.

30

Um andererseits eine Kopie mit hoher Bildgüte zu gewährleisten und Schwierigkeiten oder Störungen, wie ein Steckenbleiben des Kopierpapiers, zu vermeiden, muß die durch die Ladungsbeseitigungseinheit 11, die Teilbelichtungseinheit 12 und die Belichtungseinheit (vor

35

- 1 Übertragung) 13, die anhand von Fig. 1 beschrieben  
worden sind, zum lichtempfindlichen Element emittierte  
Lichtmenge innerhalb praktischer Toleranzen gehalten  
5 werden. Bisher wurde jedoch noch keine Möglichkeit  
für die fortlaufende Aufrechterhaltung der Lichtstärke  
der für die Ladungsbeseitigung verwendeten Lichtquelle  
oder der emittierten Lichtmenge vorgeschlagen.
- 10 Aufgabe der Erfindung ist damit insbesondere die  
Schaffung eines Verfahrens und einer Vorrichtung,  
mit denen bei einem ein lichtempfindliches Element  
verwendenden Vervielfältigungsgerät die Lichtstärke  
der Lichtquelle zur Beseitigung der elektrostatischen  
15 Ladung auf der Oberfläche des lichtempfindlichen  
Elements fortlaufend bzw. ständig (successively) auf  
einer vorbestimmten Größe gehalten werden kann.
- 20 Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Regelung  
der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Ver-  
vielfältigungsgerät mit einem photoleitenden licht-  
empfindlichen Element erfindungsgemäß dadurch gelöst,  
daß als Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstoff-  
lampe verwendet wird und daß eine erste Stufe zur Mes-  
25 sung oder Erfassung der Lichtmenge von der Kaltkathoden-  
Leuchtstofflampe mit einer zweiten Stufe zur Regelung  
des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe  
mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßaus-  
gangssignal der ersten Stufe als Eingangssignal ge-  
30 koppelt (linked) ist.
- 35 Zur Durchführung dieses Verfahrens wird mit der Erfin-  
dung auch eine Lichtstärken-Regelvorrichtung für die  
Leuchtstofflampe des Vervielfältigungsgeräts geschaffen,  
die sich dadurch gekennzeichnet, daß eine Kaltkathoden-  
Leuchtstofflampe zur Beseitigung der elektrostatischen

1

Ladung auf der Oberfläche des lichtempfindlichen Elements vorgesehen ist und daß eine Helligkeitsmeßeinheit zur Bestimmung der von der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe abgegebenen Lichtmenge und eine Lampenstrom-Regeleinheit zur Einstellung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßausgangssignal der Helligkeitsmeßeinheit miteinander gekoppelt (linked) sind.

15

In weiterer Ausgestaltung bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element, das dadurch gekennzeichnet ist, daß als Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe verwendet wird und daß eine erste Stufe zur Messung oder Erfassung der Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine zweite Stufe zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines Ausgangssignals entsprechend dem Meßausgangssignal der ersten Stufe als Eingangssignal miteinander gekoppelt werden.

25

30

In noch weiterer Ausgestaltung wird mit der Erfindung eine Vorrichtung zur Regelung der Lichtstärke einer Leuchtstofflampe bei einem Vervielfältigungsgerät mit einem photoleitenden lichtempfindlichen Element geschaffen, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Leuchtstofflampe eine Kaltkathoden-Leuchtstofflampe ist und daß eine Temperaturmeßeinheit zur Messung bzw. Erfassung der Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe und eine Lampenstrom-Regeleinheit zur Regelung des Lampenstroms der Kaltkathoden-Leuchtstofflampe mittels eines dem Meßausgangssignal der Temperaturmeßeinheit entsprechenden Ausgangssignal miteinander gekoppelt sind.

35

1

In bevorzugter Ausführungsform der Erfindung ist die Lichtstärkenregeleinheit einstellbar ausgelegt, so daß eine vorbestimmte Größe der Lichtstärke einem  
5 diese Lichtstärke liefernden Lampenstrom entspricht, und so daß das Meßausgangssignal der Helligkeits- oder Temperaturmeßeinheit dann, wenn die Lichtstärke der Lampe der vorbestimmten Größe entspricht, als  
10 Bezugsausgangssignal benutzt und als Bezugseingangssignal der Lampenstrom-Regeleinheit eingegeben wird.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung im Vergleich zum Stand der Technik anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert.  
15 Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Teildarstellung des Aufbaus eines üblichen Vervielfältigungsgeräts,
- 20 Fig. 2 eine graphische Darstellung der Beziehung zwischen der Temperatur und der relativen Lichtstärke einer Leuchtstofflampe,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Kalt-  
25 kathodenlampe,
- Fig. 4 eine graphische Darstellung der Beziehung zwischen dem Lampenstrom und der relativen Lichtstärke,  
30
- Fig. 5 ein Blockschaltbild zur Erläuterung des Verfahrens und der Vorrichtung gemäß der Erfindung,
- 35 Fig. 6 ein Schaltbild zur Verdeutlichung der Arbeitsweise einer Ausführungsform der Erfindung und

1

Fig. 7 ein Schaltbild eines Abschnitts einer Lichtstärken-Regeleinheit bei der Vorrichtung nach Fig. 6.

5

Die Fig. 1 bis 4 sind eingangs bereits erläutert worden.

Die Anordnung nach Fig. 5 umfaßt eine Kaltkathodenlampe 50 und eine Anordnung oder Vorrichtung 56 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Lichtstärken-Regelverfahrens mit einer ersten Stufe 56A, in welcher die Helligkeit (luminosity) oder die Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathodenlampe gemessen (Pfeil (a)) und ein im wesentlichen dieser Meßgröße entsprechendes Ausgangssignal erzeugt wird, sowie einer zweiten Stufe 56B, in welcher das Ausgangssignal der ersten Stufe (Pfeil (b)) mit einer vorbestimmten Lichtstärke (Spannung entsprechend der Lichtstärke o.dgl.) verglichen wird, um den Lampenstrom der Kaltkathodenlampe 50 zu regeln (Pfeil (c)). Bei 57 und 58 sind Eingangsklemmen zur Einstellung von erster bzw. zweiter Stufe 56A bzw. 56B von außen her angedeutet.

Zunächst wird in der ersten Stufe eine geeignete Helligkeit der Kaltkathodenlampe 50 bzw. die Helligkeit und/oder Umgebungstemperatur der Kaltkathodenlampe 50, wenn diese eine für die Beseitigung der elektrostatischen Ladung am lichtempfindlichen Element ausreichende Lichtstärke liefert, gemessen, und das Meßausgangssignal wird an die zweite Stufe als Bezugswert angelegt. In der zweiten Stufe wird der Lampenstrom so geregelt bzw. eingestellt, daß die Kaltkathodenlampe 50 die optimale Lichtstärke in bezug auf das Eingangssignal von der ersten Stufe liefert. Der optimale Lampenstrom für die optimale Lichtstärke kann in beiden Stufen oder in der zweiten Stufe eingestellt werden.

1 Die Lichtstärke der Kaltkathodenlampe ändert sich in  
Abhängigkeit von Änderungen ihrer Temperatur oder von  
Änderungen bzw. Schwankungen der Stromquelle. Wenn  
5 sich die Temperatur im Inneren des Vervielfältigungs-  
geräts ändert, ändert sich auch die Umgebungstempe-  
ratur, welche die von der Kaltkathodenlampe abgegebene  
Lichtmenge beeinflusst, so daß sich auch das Eingangs-  
signal zur ersten Stufe ändert. Dementsprechend ändert  
10 sich das von der ersten Stufe zur zweiten Stufe über-  
tragene Eingangssignal, wobei in der zweiten Stufe  
dieses sich ändernde Eingangssignal mit dem Bezugs-  
wert entsprechend der erwähnten optimalen Lichtstärke  
verglichen und die Änderungsgröße (change) zum Lampen-  
15 strom rückgekoppelt wird.

Eine erfindungsgemäße Lichtstärken-Regeleinheit mit  
Temperaturmeßeinrichtung läßt sich ebenfalls anhand  
des gleichen Blockschaltbilds wie in Fig. 5 erläutern.

20 In Fig. 5 stehen dabei die Ziffern 50 für die Kalt-  
kathodenlampe und 56 für die Lichtstärken-Regeleinheit  
gemäß der Erfindung. Die Ziffern 56A und 56B bezeichnen  
die Helligkeits- (luminosity) oder Temperaturmeßein-  
25 richtung bzw. die Lampenstrom-Regeleinheit. Die Kalt-  
kathodenlampe 50 und die Lichtstärken-Regeleinheit 56  
werden durch getrennte Stromquellen betätigt bzw. ge-  
speist. Die Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrich-  
30 tung 56A mißt die Menge des emittierten Lichts oder  
die Eigen- bzw. Umgebungstemperatur der Kaltkathoden-  
lampe 50 (Pfeil (a)), wandelt das Meßergebnis in ein  
elektrisches Signal einer passenden Größe um und legt  
dieses Signal an die Lampenstrom-Regeleinheit 56B an  
(Pfeil (b)). Auf der Grundlage der Größe des Eingangs-  
35 signals und der Regelrichtung (Erhöhung oder Verringe-  
rung) regelt die Regeleinheit 56B den Widerstand und  
die Spannung der Kaltkathodenlampe 50 (Pfeil (c)), um

1

den Lampenstrom zu verringern, zu erhalten oder zu vergrößern und dadurch die Lichtstärke der Kaltkathodenlampe zu regeln, die eine lineare Beziehung zum Lampenstrom besitzt.

5

Wie vorher in Verbindung mit Fig. 2 erläutert, hängt die Lichtstärke der erfindungsgemäß verwendeten Kaltkathodenlampe 50 wesentlich von der Innentemperatur der Leuchtstofflampe ab, wobei in der Kaltkathodenlampe 50 selbst durch den Entladungsstrom kaum Wärme erzeugt wird, so daß die Innentemperatur und die Röhrenwandtemperatur der Leuchtstofflampe im wesentlichen der Umgebungstemperatur gleich sind. Auf der Grundlage dieser Eigenschaften ermöglicht es die Erfindung, die Umgebungstemperatur weitgehend als Parameter für die Lichtstärke der Kaltkathodenlampe heranzuziehen.

10

15

20

25

30

35

Die Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrichtung 56A besteht aus einer Schaltung zur Umwandlung einer durch ein das von der Kaltkathodenlampe 50 emittierte Licht abnehmendes Lichtempfangselement hervorgerufenen Änderung der Spannung, des Stroms oder des Widerstands in eine passende Größe oder eines elektrischen Ausgangssignals, das von einem Temperaturmeßelement zur Bestimmung der Umgebungstemperatur erzeugt wird, in eine geeignete Größe sowie einer Hilfsschaltung. Als Lichtempfangselement kann eine Kadmiumsulfidzelle, eine photoleitende Röhre, eine Siliziumphotozelle, eine Photodiode oder ein Phototransistor verwendet werden. Obgleich bei der dargestellten Ausführungsform ein Thermistor als Temperaturmeßelement vorgesehen ist, kann auch ein Thermoelement, ein Keramik-Temperaturfühler, ein Dioden-Temperaturfühler, ein Transistor-Temperaturfühler o.dgl. verwendet werden.



1 Da die erfindungsgemäß erforderliche Funktion des  
Temperaturmeßelements lediglich in der Messung der  
Umgebungstemperatur, wie beschrieben, besteht, kann  
5 es sich dabei um ein mit dem Meßgegenstand in Berüh-  
rung oder ein nicht damit in Berührung stehendes  
Element handeln. Ebenso ist es möglich, den Temperatur-  
fühler für andere Einheiten (z.B. das lichtempfind-  
liche Element bzw. die Trommel) gleichzeitig als dieses  
10 Temperaturmeßelement einzusetzen.

Für die Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrichtung 56A  
können verschiedene Schaltungen verwendet werden. Fig.  
5 veranschaulicht ein Beispiel für eine solche Schal-  
15 tung, bei welcher Änderungen der Umgebungstemperatur  
der Kaltkathodenlampe durch einen Thermistor als  
Widerstandsänderungen erfaßt werden, um eine Spannungs-  
änderung entsprechend der Widerstandsänderung herbei-  
zuführen und die Größe mittels eines Operationsver-  
20 stärkers (vgl. Fig. 7) einzustellen.

Die Lampenstrom-Regeleinheit 56B regelt den Widerstand  
oder die Spannung der Betriebs-Stromversorgung der  
Kaltkathodenlampe mittels des Ausgangssignals der be-  
25 beschriebenen Einrichtung unter Erhöhung oder Verringe-  
rung des Lampenstroms zur Einstellung der Lichtstärke.  
Beispielsweise ist es möglich, einen Photokoppler oder  
eine Transformator-Stromsteuerschaltung in die Lampen-  
strom-Regeleinheit einzuschalten, so daß (damit) der  
30 Lampenstrom der Kaltkathodenlampe zur Einstellung der  
Lichtstärke geregelt werden kann.

Das vom Lichtempfangselement der Helligkeits- oder  
Temperaturmeßeinrichtung 56A bei Empfang des von der  
35 Kaltkathodenlampe emittierten Lichts erzeugte elek-  
trische Signal oder das durch das Temperaturmeßelement

1

bei Erfassung der Temperatur im Bereich der Kaltkathodenlampe erzeugte elektrische Signal wird auf eine zweckmäßige Größe eingestellt, als Meßausgangssignal abgenommen und dann an die Lampenstrom-Regel-

5 signal abgenommen und dann an die Lampenstrom-Regel-

einheit 56B angelegt, um diese das Ausgangssignal zur Regelung des Lampenstroms für die Kaltkathodenlampe 50 liefern zu lassen. In diesem Fall sind das Lichtempfangselement oder Temperaturmeßelement, die

10 bei den beiden beschriebenen Einrichtungen vorgesehen sind, das Regel- bzw. Steuerelement 56B und die Schaltung so miteinander kombiniert, daß die Lampenstrom-Regелеinheit 56B entsprechend der Regelaufgabe arbeitet. Mit anderen Worten: in der Lichtstärken-Regелеinheit

15 ist ein Umschaltkreis vorgesehen, so daß sich der Lampenstrom bei abnehmender Lichtstärke erhöht und umgekehrt. Diese Anordnung ist dann zweckmäßig, wenn sich Faktoren, welche die monotone effektive Lichtstärke beeinflussen, wie Verschmutzung der Oberfläche

20 der Kaltkathodenlampe oder des lichtempfindlichen Elements, vergrößern oder verkleinern.

Bei der praktischen Anwendung des Verfahrens bzw. der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist es erforderlich,

25 die Lichtquellen der Ladungsbeseitigungseinheit, der Teilbelichtungseinheit und der Lichtungseinheit (vor der Übertragung) auf die bevorzugten Pegel oder Werte einzustellen, nämlich auf die vorbestimmte Lichtstärke, bei welcher die Ladung in vorgesehener Weise beseitigt

30 werden kann. Es bestehen unvermeidlich Abweichungen (Gütevarianzen) zwischen den einzelnen hergestellten Kaltkathodenlampen, lichtempfindlichen Elementen und Lichtstärken-Regelvorrichtungen gemäß der Erfindung, und diese Abweichungen ändern sich zudem mit der Anzahl

35 der Betätigungen und der Länge der Betriebszeit der betreffenden Einheit.

1

Um nun erfindungsgemäß die genannten Abweichungen der Betriebsleistung (variances of various performance) eindeutig auszuschalten und die vorbestimmte Lichtstärke einzustellen, erfolgt die Betätigung der Lampenstrom-Regeleinheit 56B durch Einstellung der Helligkeits- oder Temperaturmeßeinrichtung 56A, Vergrößerung oder Verkleinerung des Werts des nicht dargestellten Widerstands zwischen der Meßeinrichtung 56A und der Regeleinheit 56B und Einstellung der Vergleichs-Regelschaltung in der Einheit 56B in der Weise, daß ein Lampenstrom, welcher die vorbestimmte Lichtstärke liefert, über die Kaltkathodenlampe fließen kann (dieser Strom ist im folgenden als "vorgegebener Strom" bezeichnet).

15

Erfindungsgemäß kann die Lampenstrom-Regeleinheit so ausgelegt sein, daß das von der genannten Meßeinrichtung 56A bei der Messung der Helligkeit oder der Umgebungstemperatur entsprechend der erwähnten vorbestimmten Lichtstärke gelieferte Meßausgangssignal als Bezugsausgangssignal gesetzt und der Lampenstrom nach Maßgabe der Änderung des Ausgangssignals der Meßeinrichtung 56A in bezug auf das Bezugsausgangssignal so erhöht oder verringert wird, daß die vorbestimmte Lichtstärke erhalten bleibt.

25

Im folgenden ist anhand von Fig. 6 eine spezielle Ausführungsform der Erfindung beschrieben, bei welcher ein Thermistor als Umgebungstemperatur-Meßelement und ein Photokoppler aus einer Leuchtdiode in Verbindung mit einer CdS-Zelle als Teil der Lampenstrom-Regeleinheit verwendet werden.

30

Die Anordnung nach Fig. 6 umfaßt eine Kaltkathodenlampe 60, einen Transformator 65, einen in den Schaltkreis zwischen Kaltkathodenlampe 60 und Transformator 65 eingeschalteten Schutzwiderstand R, eine erfindungsgemäße Lichtstärken-Regeleinheit 66, einen Thermistor 661,

35

1

eine Schaltung 662 zur Vergrößerung oder Verkleinerung der Größe des elektrischen Eingangssignals sowie zur Durchführung des Vergleichs und der Einstellung und  
5 einen Opto- bzw. Photokoppler 663 aus Leuchtdiode und CdS-Zelle, wobei letztere als Stromkreiswiderstand für die Kaltkathodenlampe 60 dient, das Licht von der Leuchtdiode empfängt und (dementsprechend) ihren Widerstand unter Änderung des Lampenstroms ändert. Ein  
10 Regelwiderstand  $r$  dient zur Einstellung des Systems der Leuchtstärken-Regeleinheit in der Weise, daß er bei konstantem Ausgangssignal OUT der (Steuer-)Schaltung 662 den Strom zur Leuchtdiode des Photokopplers 663 unter Erzeugung des vorgegebenen, die gewünschte Lichtstärke liefernden Stroms einstellt.  
15

Bei Ersatz des Thermistors durch ein Kadmiumsulfid-Lichtempfangselement bzw. eine CdS-Zelle kann die Ausführungsform nach Fig. 6 als Vorrichtung verwendet  
20 werden, bei der anstelle der Temperaturmeßeinrichtung eine Helligkeitsmeßeinrichtung vorgesehen ist.

Die Lichtstärken-Regeleinheit 66 sowie die CdS-Zelle oder der Thermistor 661 sind in Positionen angeordnet,  
25 in denen sie die Abstrahlung von Licht von der Kaltkathodenlampe zur Oberfläche des lichtempfindlichen Elements nicht stören. Insbesondere bei Verwendung der CdS-Zelle wird diese bevorzugt in der Mitte bzw. dicht an der Mitte der axialen Länge der Röhre der  
30 Kaltkathodenlampe angeordnet. Bei Verwendung des Thermistors wird dieser bevorzugt in der Nähe der Röhrenwand dicht an der Mitte der Kaltkathodenlampe 60 angeordnet. Wenn z.B. der Lampenstrom infolge einer Änderung oder Schwankung der Stromquelle von der Nennstromgröße abfällt oder die Lichtstärke etwa infolge  
35 einer Verschlechterung der Kaltkathodenlampe 60 gegen-

1 über dem vorbestimmten Wert abfällt, verringert sich  
die Röhrenwandtemperatur unter Erhöhung des Wider-  
standswerts des Thermistors 661. Diese Änderung führt  
5 wiederum zu einer Verkleinerung des Ausgangssignals  
OUT über die Schaltung 662; das Ergebnis ist eine  
Vergrößerung des Leuchtstroms der Leuchtdiode des  
Photokopplers 663 unter Erhöhung der Lichtstärke ihrer  
Lichtabgabe, wobei der Widerstand der Cds-Zelle des  
10 Photokopplers 663 als Stromkreiswiderstand der Kalt-  
kathodenlampe dient, sowie eine Erhöhung des Lampen-  
stroms. Die Kaltkathodenlampe wird auf diese Weise  
so geregelt bzw. angesteuert, daß (stets) eine vorbe-  
stimmte optimale Lichtstärke erzielt wird.

15 Die vorstehend beschriebenen Vorgänge finden in umge-  
kehrter Reihenfolge statt, wenn sich der Lampenstrom  
der Kaltkathodenlampe über den vorgegebenen Strom  
hinaus erhöht oder wenn die Emissions-Helligkeit in-  
20 folge einer Änderung der Umgebungstemperatur ansteigt.

Eine spezielle Ausgestaltung der in Fig. 6 durch die  
gestrichelte Linie umrissenen Lichtstärken-Regelein-  
heit 66 ist in Fig. 7 dargestellt, in welcher die  
25 Regeleinheit mit 76, der Thermistor mit 761 und der  
Photokoppler mit 763 bezeichnet sind.

Wenn die Lichtstärke der Kaltkathodenlampe unter Ab-  
nahme der Helligkeit aus irgendeinem Grund abnimmt,  
30 vergrößert sich der Widerstand des Thermistors ent-  
sprechend dieser Abnahme. Dementsprechend steigt die  
Spannung am Punkt VA, ebenso wie die Eingangsspannung  
zu einer invertierenden Verstärkerschaltung unter Ver-  
wendung eines Operationsverstärkers OP o.dgl. an. Als  
35 Ergebnis verringert sich die Spannung am Punkt VB,  
während der Strom der Leuchtdiode 7631 des Photo-  
kopplers 763 ansteigt; infolgedessen verringert sich

1

der Widerstand der in den Stromversorgungskreis der  
Kaltkathodenlampe eingeschalteten CdS-Zelle 7632 unter  
Vergrößerung des Lampenstroms und der Lichtstärke der  
Kaltkathodenlampe, so daß eine vorbestimmte Lichtmenge  
aufrechterhalten wird. Dieses Regelsystem wird mittels  
des Regelwiderstands so eingestellt, daß ein Schwingen  
(Pendeln) vermieden wird.

5

10

Selbstverständlich ist die Erfindung keineswegs auf  
die vorstehend dargestellten und beschriebenen Aus-  
führungsbeispiele beschränkt. Insbesondere sind ver-  
schiedene andere Lichtempfangs- oder Temperaturmeß-  
elemente, andere Schaltungsanordnungen sowie Einstell-  
bzw. Regelsysteme und Lampenstrom-Regeleinheiten ver-  
wendbar.

15

20

Erfindungsgemäß wird somit für die Ladungsbeseitigung  
auf einem lichtempfindlichen Element eine Kaltkathoden-  
lampe verwendet, deren Lichtstärke einfach regelbar  
ist, so daß die Oberfläche des lichtempfindlichen  
Elements (stets) mit der optimalen Lichtmenge beauf-  
schlagt wird, wobei die Lichtstärkenänderungen ein-  
wandfrei zum Lampenstrom der Kaltkathodenlampe rück-  
gekoppelt werden. Die Erfindung ist offensichtlich  
auch auf die Lichtstärkenregelung der Lichtquelle für  
die Vorlagenbelichtung anwendbar, wenn die Kaltkatho-  
denlampe für die Vorlagenbelichtung benutzt wird.

25

30

35

22

FIG. 3

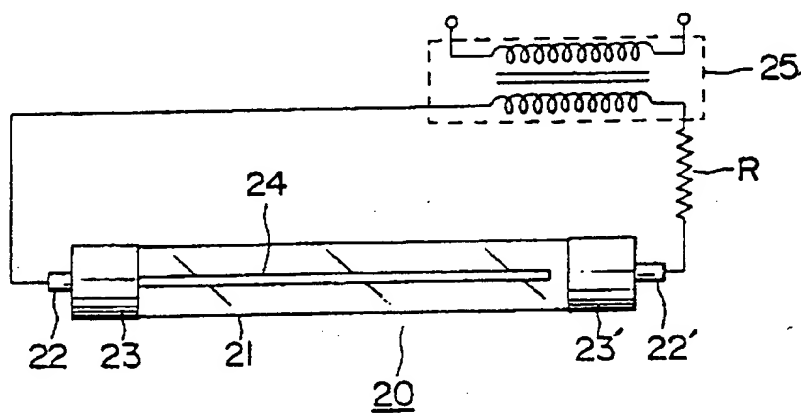


FIG. 4

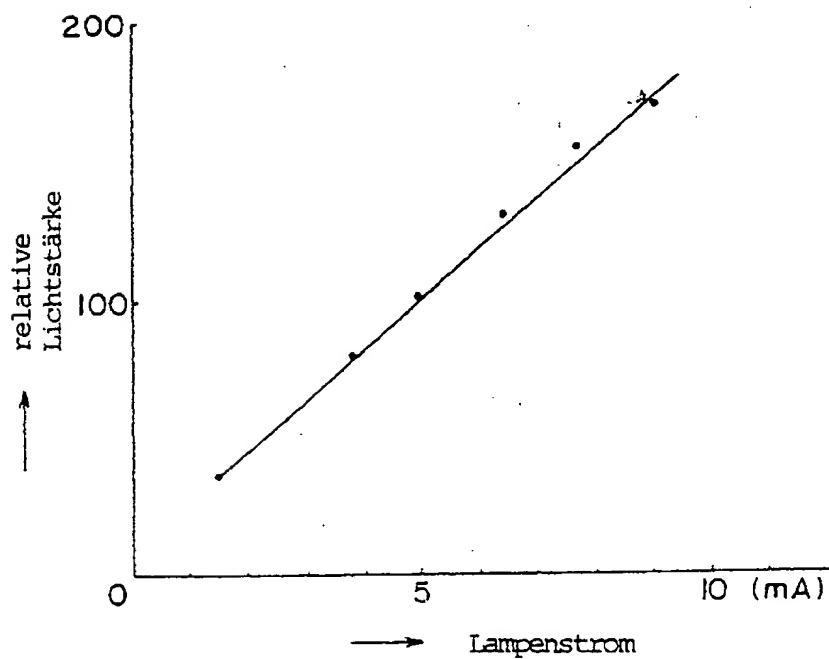


FIG. 5

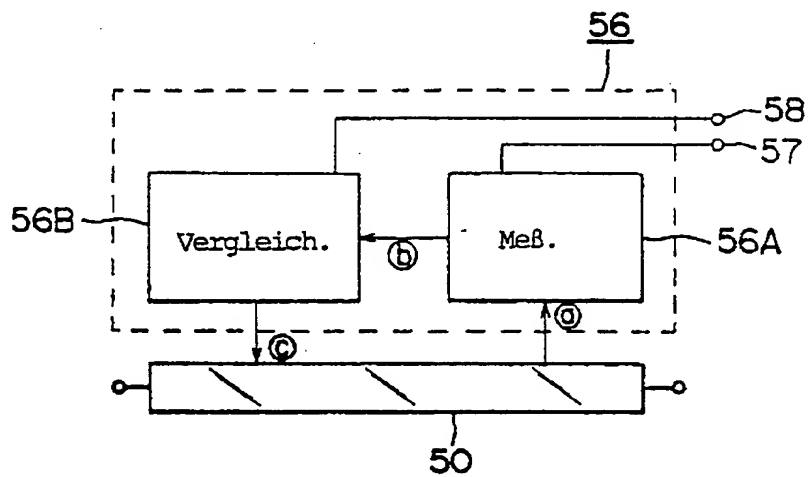


FIG. 6

